

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

199460

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 06.07.78
(21) (PV 4516-78)

(51) Int. Cl.³

H 01 L 21/68

(40) Zveřejněno 31.10.79
(45) Vydáno 30.09.83

(75)
Autor vynálezu

Benc Ivo CSc., Stupice
Černý Ladislav ing., Sadská,
Kříž Josef,
Ladnar Josef,
Urbanec Jan RNDr. CSc. a
Weidner Miroslav ing., Praha

(54)

DRŽÁK POLOVODIČOVÝCH DESEK A ZPŮSOB JEHO VÝROBY

Vynález se týká držáku polovodičových desek, vytvořeného ze žáruvzdorného nekovového materiálu, zejména z křemenného skla. Držák je určen zejména pro ležmé uložení polovodičových desek při tepelném zpracování.

Difuzní držáky polovodičových desek musí nejen odolávat difuzní teplotě, ale musí optimálně podpírat polovodičové desky, t.j. styková plocha polovodičových desek s držákem má být co nejmenší, držák má co nejméně zastíňovat polovodičové desky a přitom při manipulaci s držákem polovodičové desky mají udržet vůči držáku dostatečně stabilní polohu. Tyto požadavky a k tomu stálá snaha po snadných možnostech zhotovení vedou k celé řadě různých konstrukcí, z nichž každá jednotlivá konstrukce představuje kompromis mezi potřebou robustnosti, optimálním podepřením polovodičových desek a vynaloženými náklady na zhotovení. Přitom známá různost konstrukcí je odůvodněna nejen technologickými požadavky, ale i požadavkem umístit rozličně velký počet polovodičových desek do vsázky.

Jako konstrukčního materiálu pro zhotovení držáku polovodičových desek používaných při difúzi se používá obvykle čisté křemenné sklo.

Při zhotovování nadifundovaných vrstev podle použité difuzní technologie umísťují se polovodičové desky buď svisle nebo vodorovně, přičemž při svisle umístěných polovodičových deskách se desky ukládají příčně nebo podélně.

Pro příčné nebo podélné uložení svisle umístěných polovodičových desek používá se držáků zhotovených např. z rovných destiček nebo z pravouhlé křemenné trubky.

U dosavadního držáku pro podélné uložení svisle umístěných polovodičových desek je kupř. horní stěna pravouhlé křemenné trubky vybrána tak, že jsou vytvořeny alespoň dvě lávky spojující nahoře boční stěny trubky. Do těchto lávek a do dna jsou vyřezány zářezy pro polovodičové desky podepřené ve třech bodech.

U dosavadního držáku pro příčné uložení svisle umístěných polovodičových desek je kupř. horní stěna křemenné pravouhlé trubky rovněž vybrána. Do obou bočních stěn a do dna jsou vyřezány zářezy, do kterých se umísťují polovodičové desky podepřené rovněž ve třech bodech.

Některé technologické postupy zhotovování nadifundovaných vrstev vyžadují vodorovné popřípadě nepatrně nakloněné uložení polovodičových desek během difúze.

Dosavadní držák pro toto ležmé uložení polovodičových desek je vytvořen z rovinného pásu z křemenného skla, na jehož horní rovinnou plochu se pokládají polovodičové desky určené pro tepelné difuzní zpracování. Tento pás je opatřen na jednom a nebo na obou koncích pravouhlým zahnutím tvořícím podpěrnou stojinu tohoto pásu buď uloženého vodorovně nebo nepatrně nakloněného tak, že tvoří šikmou rovinu s malým sklonem. U tohoto známého provedení držáku polovodičové desky položené na rovinném vodorovném nebo nepatrně nakloněném pásu nejsou bočně ničím vedeny, takže při manipulaci někdy nastává bočné posouvání polovodičových desek po držáku, popřípadě i vysunutí některé polovodičové desky z držáku, což je jedna z nevýhod tohoto dosavadního provedení. U tohoto dosavadního provedení "pásového" držáku polovodičové desky jsou ve styku s rovinným pásem držáku na velké části své plochy resp. na jedné celé ploše, což se při difúzi projevuje nepříznivě v tom, že případné polovodičové nečistoty nalézající se v držáku během difúze přecházejí do polovodičových desek na velké stykové ploše a to do střední aktivní části, což vede ke zhoršení elektrických parametrů, zvláště ke zvětšení závěrných proudů, což je další nevýhoda tohoto dosavadního "pásového" provedení držáku.

Pro ležmé uložení polovodičových desek lze použít též držák "bradlového" uspořádání, kde místo rovinného pásu je použito dvou paralelních tyčí z křemenného skla spojených mezi sebou alespoň na obou koncích. U tohoto dosavadního provedení držáku polovodičové desky položené na paralelní tyče nejsou rovněž bočně ničím vedeny, takže při manipulaci rovněž může nastat posouvání desek po tyčích, popřípadě vysunutí některé desky z držáku, což je jedna z nevýhod tohoto dosavadního provedení. Vodorovně uložené polovodičové desky jsou ve styku se dvěma paralelními tyčemi, takže během difúze případné polovodičové nečistoty nalézající se v tyčích držáku přecházejí do střední aktivní části polovodičové desky, což je další nevýhoda tohoto známého uspořádání obdobná shora popsané nevýhodě "pásového" držáku.

Uvedené nevýhody dosavadních držáků pro ležmé uložení polovodičových desek jsou odstraněny držákem uspořádaným podle vynálezu.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že držák je uspořádán z rovinné deskové spojiny naležato uložené a ze dvou rovinných deskových stojin umístěných kolmo ke spojině. Tyto stojiny jsou mezi sebou rovnoběžné a v protilehlé stěně každé stojiny je uspořádáno alespoň jedno vybrání naležato umístěné.

V dalším provedení držáku podle vynálezu jsou spojina a obě stojiny uspořádány navzájem tak, že spojina je dnem a stojiny jsou body otevřeného korýtky bez čel.

Je výhodné, když proti vybrání uspořádaném v jedné stojině je v druhé stojině uspořádáno odpovídající protilehle umístěné vybrání.

Držák uspořádaný podle vynálezu, který sestává ze spojiny a ze dvou stojin, se s výhodou vyrobí tak, že nejprve každá stojina na jedné své straně se opatří alespoň jedním vybráním, načež obě stojiny opatřené požadovanými vybráními se nerozebíratelně spojí se spojinou.

U držáku polovodičových desek uspořádaného podle vynálezu je vyloučeno jakékoliv náhodné boční vypadnutí polovodičové desky, protože polovodičové desky jsou uloženy v protilehle umístěných drážkách, což je jedna z výhod vynálezu.

Styková plocha polovodičové desky s držákem uspořádaným podle vynálezu je ve tvaru úzké a poměrně krátké kruhové úseče, což představuje nepatrnou část plochy polovodičové desky, přičemž styk polovodičové desky resp. desek s držákem je pouze ve dvou protilehlých místech na obvodu polovodičové desky. Je tedy úplně vyloučen styk aktivní střední plochy vodorovně uložené polovodičové desky s držákem. Při difúzním tepelném zpracování tedy případné polovodičové nečistoty z držáku mohou přejít pouze do dvou protilehlých, úzkých míst na obvodu polovodičové desky a nemohou vůbec přejít do aktivní střední plochy vodorovně uložené polovodičové desky, což je další a to hlavní výhoda vynálezu.

Způsob výroby navržený vynálezem je výhodný v tom, že k vytvoření požadovaného počtu vybrání ve stojině může být použito běžného nástroje např. diamantového kotouče libovolného průměru.

Na připojeném výkresu jsou znázorněny schematicky příklady provedení držáku polovodičových desek uspořádaného podle vynálezu.

Na výkresu je na

- obr. 1 pohled na držák polovodičových desek uspořádaný podle vynálezu, u něhož vybrání jsou upravena pro vodorovné uložení polovodičových desek, přičemž spojina se stojinami vytváří profil tvaru U,
- na obr. 2 půdorys držáku obdobného provedení jako na obr. 1, se zakreslenými polovodičovými deskami umístěnými v drážkách stojin,

na obr. 3 pohled na držák obdobného provedení jako na obr. 1, u něhož naležato uložené polovodičové desky umístěné za sebou v téže drážce vytváří v podélném směru rovinu s malým sklonem a

na obr. 4 pohled na další provedení držáku uspořádaného podle vynálezu, u něhož drážky jsou upraveny pro vodorovné uložení polovodičových desek, přičemž spojina se stojinami vytváří profil tvaru H.

Na obr. 1 je zobrazen držák uspořádaný podle vynálezu, určený pro vodorovné uložení polovodičových desek při tepelném zpracování např. při difuzi příměsí do polovodiče. Tento držák, vytvořený z křemenného skla, je uspořádan z rovinné deskové spojiny 10 vodorovně uložené a ze dvou rovinných deskových stojin 11, 12 umístěných kolmo ke spojině 10. Stojiny 11, 12 jsou mezi sebou rovnoběžné. Spojina 10 a obě stojiny 11, 12 jsou vůči sobě navzájem uspořádány tak, že spojina 10 je dnem a stojiny 11, 12 jsou boky otevřeného korýtky bez čel (profil tvaru U). V protilehlé stěně každé stojiny 11, 12 jsou uspořádána vybrání 20 vodorovně umístěná. Pro vodorovné uložení polovodičových desek je proti vybrání 20 uspořádanému v jedné stojině 11 je uspořádáno v druhé stojině 12 odpovídající protilehle umístěné vybrání 20 umístěné v téže vodorovné rovině (t.j. v téže výšce od spojiny 10).

Pro uložení kruhových polovodičových desek vzdálenost mezi protilehlými stěnami stojin 11, 12 zvětšená o hloubku vybrání 20 uspořádaného v jedné stojině je menší než průměr kruhové polovodičové desky. Vzdálenost mezi protilehlými stěnami stojin 11, 12 zvětšená o součet hloubek obou protilehlých vybrání 20 je větší než průměr kruhové polovodičové desky.

Do držáku s vybráními uspořádanými nad sebou se polovodičové desky mohou umísťovat jak vedle sebe (do téže drážky více polovodičových desek vedle sebe), tak i nad sebou (s použitím vybrání umístěných nad sebou).

Umístění polovodičových desek v držáku je znázorněno na obr. 2, který představuje půdorys držáku obdobného provedení jako na obr. 1 a jsou v něm zakresleny kruhové polovodičové desky 30 uložené ve vybráních 20 vytvořených jako drážky v obou stojinách 11, 12. Z obr. 2 je zjevná výhoda vynálezu spočívající v tom, že styk polovodičové desky 30 s držákem je pouze ve dvou protilehlých místech po obvodu polovodičové desky. Styková plocha ve tvaru úzke kruhové úseče představuje nepatrnou část plochy polovodičové desky, přičemž je úplně vyloučen styk střední aktivní plochy vodorovně uložené polovodičové desky 30 s držákem. Zakreslený manipulační otvor 101 upravený ve spojině 10 slouží ke snadnějšímu posouvání držáku s vloženými polovodičovými deskami v difuzní trubce.

Na obr. 3 je znázorněn držák obdobného provedení jako na obr. 1. Vybrání 20 tvořené drážkami je uspořádáno tak, že vzdálenost vybrání od spojiny 10 není konstantní, ale v podélném směru držáku se zvětšuje. Polovodičové desky umístěné za sebou v téže drážce vytváří rovinu s malým sklonem, takže horní plocha následující polovodičové desky umístěné v téže drážce není zastíněna předcházející vprůdu umístěnou polovodičovou deskou. V tomto případě nosný plyn

proudící difúzní trubicí má volný přístup ke všem horním plochám polovodičových desek umístěných za sebou v téže drážce, což je požadováno při některých speciálních technologiích při vytváření nadifundované vrstvy pomocí nosného plynu.

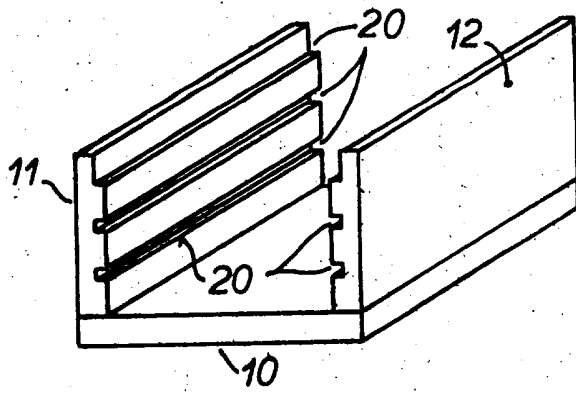
Na obr. 4 je znázorněno další provedení držáku, přičemž spojina 10 se stojinami 11, 12 vytváří profil tvaru H. Vybrání 20 tvořené drážkami je stejně jako u obr. 1 upraveno pro vodorovné uložení polovodičových desek.

Držák uspořádaný podle vynálezu se snadno zhotoví ze tří rovinných desek z křemenného skla, a to z jedné spojiny 10 a ze dvou stojin 11, 12. Ve stojinách 11, 12 se nejprve zhotoví požadovaný počet a velikost vybrání 20 například vybroušením diamantovým nástrojem. Obě stojiny 11, 12 opatřené požadovanými vybráními 20 se v přípravku, který zajistí požadovaný tvar a rozměry držáku, nerozebíratelně spojí se spojinou 10 například svařením.

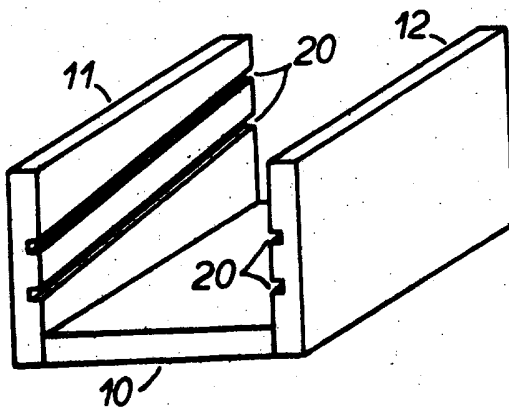
Držák uspořádaný podle vynálezu lze rovněž zhotovit z profilu z křemenného skla, k čemuž lze použít buď profilu tvaru U nebo tvaru H, přičemž ve stojinách 11, 12 použitého profilu se zhotoví vybroušením pomocí speciálního diamantového nástroje požadovaný počet a velikost vybrání 20.

Předmět vynálezu

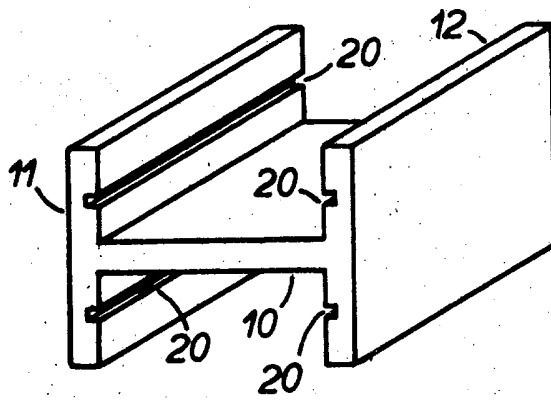
1. Držák polovodičových desek, vytvořený ze žáruvzdorného nekovového materiálu, zejména z křemenného skla, určený zejména pro ležmé uložení polovodičových desek při tepelném zpracování, vyznačený tím, že je uspořádán z rovinné deskové spojiny (10) naležato uložené a ze dvou rovinných deskových stojin (11, 12) kolmo ke spojině (10) umístěných, které jsou mezi sebou rovnoběžné, a v protilehlé stěně každé stojiny (11, 12) je uspořádáno alespoň jedno vybrání (20) naležato umístěné.
2. Držák polovodičových desek podle bodu 1, vyznačený tím, že spojina (10) a obě stojiny (11, 12) jsou uspořádány navzájem tak, že spojina (10) je dnem a stojiny (11, 12) jsou boky otevřeného korýtko bez čel.
3. Držák polovodičových desek podle bodu 1 nebo 2, vyznačený tím, že proti vybrání (20) uspořádanému v jedné stojině (11) je v druhé stojině (12) uspořádáno odpovídající protilehle umístěné vybrání (20).
4. Způsob výroby držáku podle jednoho z bodů 1 až 3, vyznačený tím, že nejprve každá stojina (11, 12) na jedné své straně se opatří alespoň jedním vybráním (20), načež obě stojiny (11, 12) opatřené vybráními se nerozebíratelně spojí se spojinou (10).



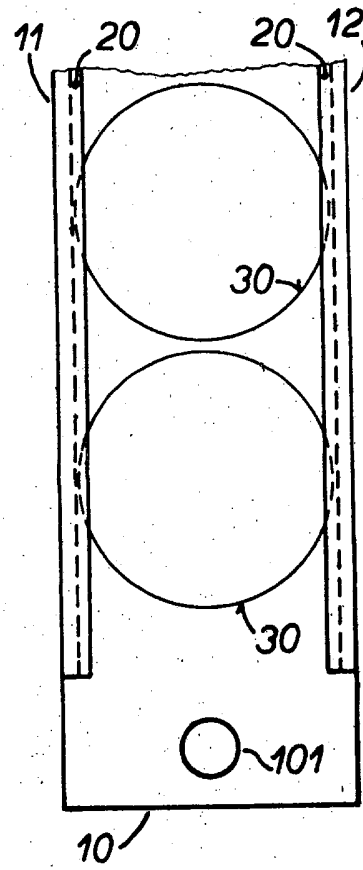
Obr. 1



Obr. 3



Obr. 4



Obr. 2